

**REFLECTION CONDENSING TYPE STEREOSCOPIC
PICTURE DISPLAY DEVICE**

Patent Number: JP2001091897
Publication date: 2001-04-06
Inventor(s): TSUTSUMI YAKU
Applicant(s): TSUTSUMI YAKU
Requested Patent: JP2001091897
Application Number: JP19990307432 19990922
Priority Number(s):
IPC Classification: G02B27/22; G02F1/13; G03B35/00; H04N13/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact stereoscopic picture display device capable of coping with plural observers.

SOLUTION: A light beam from a light source light emitting part 20 is split into a transmitted light beam 70 and a reflected light beam 71 by a half mirror 30, and the light beams respectively irradiate liquid crystal panels 40 and 41 from a front surface. The panels 40 and 41 respectively modulate the light beams 70 and 71, and form parallaxic picture pattern light beams 72 and 73 for the right and the left eyes of observer. The direction of a planar surface reflecting mirror 52 is adjusted so that the light from the part 20 is transmitted and reflected by the mirror 30, and reflected and condensed to the right eye 10 by a Fresnel lens 50 and the mirror 52. The direction of the mirror 53 is adjusted so that the light from the part 20 is reflected and condensed to the left eye 11 by a Fresnel lens 51 and the mirror 53 while being transmitted and reflected by the mirror 30. The parallaxic picture pattern light beam 72 for the right eye enters the right eye 10 of the observer through the mirror 30, the parallaxic picture pattern light beam 73 enters the left eye 11, so that a stereoscopic picture can be viewed.

BEST AVAILABLE COPY

Partial Translation of Reference 1.
Your Ref. P523:45291-JPN, Our Ref. C8P003Y

-PARTIAL TRANSLATION-

<Reference 1>

Japanese Patent Application No. 11-307432 ('99)
(Unexamined Patent Publication No. 2001-091897)
Application Date: September 22, 1999
Publication Date: April 6, 2001

Inventor: Yaku Tsutsumi
Applicant: Yaku Tsutsumi

Title of the invention: Reflection Condensing Type Display Device for
Stereoscopic Image

[0037]

Figure 6 shows a variation of the arrangement shown in Figure 1. The position of the semi-transparent mirror 30 is changed. Two liquid crystal panels 40, 41 are respectively placed at the back and at the bottom. The fluorescent tube 21 is placed at the top. In this variation, the optical axis of the first means for reflecting and condensing light which comprises the Fresnel lens 50 and the planar mirror 52, the light beam condensed with the first means being reflected by the semi-transparent mirror 30, is inclined to the right, in the same way as the embodiment shown in Figure 2. The optical axis of the second means for reflecting and condensing light which comprises the Fresnel lens 51 and the planar mirror 53, the light beam condensed with the second means being transmitted by the semi-transparent mirror 30, is inclined to the left. By these inclinations, the parallax image pattern light beam 72 for the right eye, having been formed with the liquid crystal panel 40, is able to be condensed into the right observation zone, and the parallax image pattern light beam 73 for the left eye, having been formed with the liquid crystal panel 41, is able to be condensed into the left observation zone. Thus, when the observer sets her/his right eye on the right observation zone and her/his left eye on the left observation zone, s/he can see a stereoscopic image.

Partial Translation of Reference 1
Your Ref. P523:45291-JPN, Our Ref. C8P003Y

[0038]

In the embodiment shown in Figure 6, the arrangement shown in Figure 2, in which the first means and the second means are respectively placed at the left and at the back, is changed to the arrangement in which the first means and the second means are respectively placed at the bottom and at the back. Similarly, the arrangement where the first means and the second means are respectively placed at the top and at the back, and that where the first means and the second means are respectively placed at the right and at the back may be possible.

Brief Description of Drawings

Figure 1 shows a schematic view of an embodiment of the present invention.

Figure 2 shows a top view illustrating how the light emitted by the light source is reflected and transmitted in the embodiment shown in Figure 2.

Figure 3 shows a variation that modifies the reflecting and transmitting way shown in Figure 2.

Figure 4 shows another variation that modifies the reflecting and transmitting way shown in Figure 2.

Figure 5 shows still another variation modifies the reflecting and transmitting way shown in Figure 2.

Figure 6 shows a variation that modifies the arrangement shown in Figure 1.

Figure 7 shows a variation that changed the way shown in Figure 2 so that plural observers can use the apparatus simultaneously.

Figure 8 shows a variation of the embodiment shown in Figure 2, in which the system can work, following the movement of the observer.

Figure 9 shows a variation of the embodiment shown in Figure 2, in which the system can work, following the movements of plural observers.

Figure 10 shows a variation of the embodiment shown in Figure 4, in which the system can work, following the movements of plural observers.

Description of Reference Numerals

01 ... camera for detecting the location of the observer; 02 ... controller of the location of light emission; 3 ... top part; 10 ... the observer's right eye; 11 ... the observer's left eye; 20 ... light-emitting part of

Partial Translation of Reference 1

Your Ref. P523:45291-JPN, Our Ref. CBP003Y

light source; 21 ... fluorescent tube as light source; 23 ... black-and-white liquid crystal display as light source; 24 ... black-and-white liquid crystal display having the only polarizing plate, used as a polarized light source; 26 ... polarized-light emitting part that emits the first polarized light; 28 ... polarized-light emitting part that emits the second polarized light; 30 ... semi-transparent mirror; 40 ... liquid crystal panel for the right eye; 41 ... liquid crystal panel for the left eye; 50 ... Fresnel lens for the right eye, as the light-condensing means of the first means for reflecting and condensing light; 51 ... Fresnel lens for the left eye, as the light-condensing means of the second means for reflecting and condensing light; 52 ... mirror for the right eye, as the light-reflecting means of the first means for reflecting and condensing light; 53 ... mirror for the left eye, as the light-reflecting means of the second means for reflecting and condensing light; 500 ... the optical axis of the first means; 510 ... the optical axis of the second means; 70 ... light transmitted by the semi-transparent mirror; 71 ... light reflected by the semi-transparent mirror; 72 ... image pattern light for the right eye; 73 ... image pattern light for the left eye; 60 ... portion of the first polarized light that is transmitted by the semi-transparent mirror; 61 ... portion of the first polarized light that is reflected by the semi-transparent mirror; 62 ... image pattern light made from the first polarized light; 80 ... portion of the second polarized light that is transmitted by the semi-transparent mirror; 81 ... portion of the second polarized light that is reflected by the semi-transparent mirror; 82 ... image pattern light made from the second polarized light

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-91897

(P2001-91897A)

(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51)IntCl.	識別記号	F1	テームト(参考)
G02B 27/22		G02B 27/22	2H059
G02F 1/13	101	G02F 1/13	101 2H088
G03B 35/00		G03B 35/00	Z 5C061
H04N 13/04		H04N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数9 書面 (全12頁)

(21)出願番号 特願平11-307432

(22)出願日 平成11年9月22日(1999.9.22)

(71)出願人 592031307

包 羅

神奈川県横浜市港南区日野6-11-17-503

(72)発明者 包 羅

横浜市港南区日野6-11-17-503

Fターム(参考) 2H059 AA26 AA35 AB13

2H088 EA07 HA18 HA21 HA22 HA24

HA28 MA07 MA20

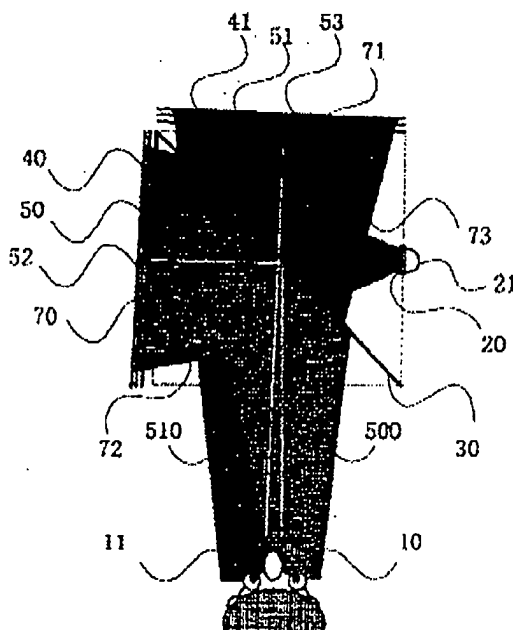
5C061 AA08 AA11 AA23 AB16

(54)【発明の名称】 反射集光型立体画像表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】複数観察者対応可能なコンパクトな立体画像表示装置の提供。

【解決手段】光源発光部20の光はハーフミラー30で透過光70と反射光71に分割、各個に液晶パネル40、41を正面から照射する。液晶パネル40、41はそれぞれ透過光70、反射光71を変調し、観察者の右眼と左眼用の差像パターン光72と73を形成する。平面反射ミラー52の方向は光源発光部20の光が該ミラー30の透過・反射を経て、フレネルレンズ50と平面反射ミラー52で右眼10に反射集光すべく調整される。平面反射ミラー53の方向は光源発光部20の光がミラー30の反射・透過を経て、フレネルレンズ51と平面反射ミラー53で左眼11に反射集光すべく調整される。ミラー30を経て観察者の右眼10には右眼用視差像パターン光72、左眼11には左眼用視差像パターン光73が入り、立体像が見られる。



(2)

特開2001-91897

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と、

該光源の光を透過光と反射光に分けるハーフミラーと、
前記透過光を変調し第1の視差像の鏡像のボタン光を形成する第1の空間変調素子と、

該第1の視差像の鏡像のボタン光を反射集光しハーフミラーの反射を経て観察者の一方の眼に対応する観察ゾーンに導く第1の反射集光手段と、

前記反射光を変調し第2の視差像のボタン光を形成する第2の空間変調素子と、

該第2の視差像のボタン光を反射集光しハーフミラーの透過を経て観察者の他方の眼に対応する観察ゾーンに導く第2の反射集光手段とを有することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】請求項1において、

ハーフミラーに反射される前記第1の反射集光手段の光軸と、ハーフミラーを通過する第2の反射集光手段の光軸が一致しないように該第1の反射集光手段及び第2の反射集光手段が配置されていることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項3】請求項1において、

前記光源は少なくとも一つの第1の偏光を発する発光部と該偏光と異なる少なくとも一つの第2の偏光を発する発光部を有し、前記第1の空間変調素子は前記第1及び第2の偏光の、一方の偏光のみ通過可能な偏光板を有し、前記第2の空間変調素子は他方の偏光のみ通過可能な偏光板を有することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項4】請求項1乃至請求項3の何れかにおいて、前記反射集光手段は集光レンズと平面鏡とを有することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項5】請求項1乃至請求項3の何れかにおいて、前記反射集光手段は面状に配置される複数の小凹面鏡を有することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項6】請求項1乃至請求項5の何れかにおいて前記光源は面状に配置される複数の小発光部を有することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項7】請求項6において、

前記複数の小発光部が順次発光し、前記第1及び第2の空間変調素子はそれぞれ発光中の小発光部の位置に応じて異なる方向の前記視差像の鏡像ボタン光及び前記視差像ボタン光をそれぞれ順次形成することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項8】請求項6において、

観察者の位置検出装置を備え、該検出装置の検出情報に基づいて前記複数の小発光部から少なくとも一つの小発光部を選んで発光させることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項9】請求項8において、

前記第1の空間変調素子は前記検出装置で検出した観察者の一方の眼の位置に応じた視差像の鏡像のボタン光を

形成し、

前記第2の空間変調素子は前記検出装置で検出した観察者の他方の眼の位置に応じた視差像のボタン光を形成することを特徴とする立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数観察者に対応可能なコンパクトな眼鏡なし立体画像表示装置に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】眼鏡を用いない立体ディスプレイとしてはレンチキュラ方式やバラックス方式がよく知られているが、分解能が低いと観察者の移動に対応しにくい問題がある。

【0003】これらの問題を解決可能な方式としては、「J. R. Moore, N. A. Dodgson, A. R. L. Travis, S. R. Long, Time multiplexed color autostereoscopic display, Proc. SPIE, 2653-01」に述べられているような時分割方式がある。これは図11に示すように、高速CRT901に表示される視差像を、液晶シャッターアレイ902を近接したレンズ904で結像し、結像面にフレネルレンズ903を配置したものである。液晶シャッターアレイ902はフレネルレンズ903によって結像し、その結像位置に複数の観察ゾーン905が形成され、液晶シャッターアレイ902の順次開閉に対応して異なる視差像を高速CRT901に表示すれば、観察者は複数の観察ゾーン905を利用して移動しながら立体画像を見ることができる。しかし、この方式はレンズ904で結像した視差像を見せるため、レンズ収差による影響を受け、質の高い立体像を得ることは困難である。

【0004】結像の代わりに液晶パネルを用いたものも多数提案されている。この種の立体ディスプレイの例としては、特開平7-159723に開示された方法がある。これは図12に示すように、透過型液晶パネル911と、バックライト光源として用いる2Dディスプレイ912を二重用い、観察者の半頭を赤外線ランプ915により照明し、赤外カメラ916で撮影する。この方法によれば、それぞれの透過型液晶パネル911に左右の視差像を表示し、撮影される観察者の白黒画像とその色を逆した像をそれぞれの2Dディスプレイ912に表示すれば、複数の観察者が移動しながら立体像を見ることが出来る。

【0005】また、特開平9-236880に開示された方法は、図13に示すように、透過型液晶パネル921、バックライト光源922、フレネルレンズ923二重とハーフミラー924を用いるが、検出装置925によって検出した観察者の位置に対応した視差像を表示するため、運動視差に伴う立体像の歪みが抑制される。

(3)

特開2001-91897

【0006】これらの方法では、観察者がフレネルレンズに近接した液晶パネルを観察するため、画像の歪みはほとんどないが、二つの液晶パネルがそれぞれ独立のバックライト光源を必要とし、かつ、バックライト光源を液晶パネルから離れて設ける必要があるため、二つのバックライト光源を用いることによりシステムの体積が大きくなり、費用も高くなる。

【0007】二つのバックライト光源を一つにしたものとして、例えば特開平9-149433に開示された立体ディスプレイがある。これは図14に示すように、二つの液晶パネル931のバックライト光路をそれぞれ反射鏡936で反射させ、ハーフミラー934で合成する。しかし、この方法はシステムの体積を小さくすることが出来ない。

【0008】また、特開平8-160354では一つのバックライトと一つの2種類の偏光画素を有する液晶パネルを用いるものを開示している。これは図15に示すように、一つの液晶パネル941に異なる偏光光源952、962にそれぞれ対応する2種類の偏光画素951、961を配列する。偏光光源952、962を左右の眼に入射するようにすれば、偏光画素951、961に表示する左右の視差像はそれぞれ左右の眼に入ることができる。このシステムはコンパクトであるが、一つの液晶パネルの画素を分けて二つの視差像を表示するため、表示される立体像の画質が半減してしまう。

【0009】本発明は、上述した従来の課題を解決し、安価、高画質、コンパクトの複数観察者対応可能な立体画像表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の立体画像表示装置の1態様によれば、光源と、該光源の光を透過光と反射光に分けるハーフミラーと、前記透過光を変調し第1の視差像の鏡像のボタン光を形成する第1の空間変調素子と、該第1の視差像の鏡像のボタン光を反射集光しハーフミラーの反射を経て観察者の一方の眼に対応する観察ゾーンに導く第1の反射集光手段と、前記反射光を変調し第2の視差像のボタン光を形成する第2の空間変調素子と、該第2の視差像のボタン光を反射集光しハーフミラーの透過を経て観察者の他方の眼に対応する観察ゾーンに導く第2の反射集光手段とを有することを特徴とする。

【0011】本発明によれば、二つの空間変調素子によって形成された左右両眼の視差像に基づいて立体像を表示するとき、ハーフミラーと二つの反射集光手段を用いることで一つの光源で二つの空間変調素子を照射でき、それぞれの空間変調素子で形成されたボタン光を異なる観察ゾーンに反射集光できる。この異なる観察ゾーンに左右眼をそれぞれ置けば、立体視が可能である。一つの光源が二つの空間変調素子を照射し、左右の眼に反射集

画質の立体像を表示可能でありながら、装置全体がコンパクトである。

【0012】ここで、空間変調素子を透過型液晶パネルや反射型液晶パネルなどとすることが出来る。また、ここで用いる透過型液晶パネル、反射型液晶パネルは、視野拡大するための手段例えば、拡散フィルターや拡散反射電極などを有しないことが好ましい。

【0013】空間変調素子が透過型液晶パネルである場合、反射集光手段は集光レンズと平面反射ミラーを有することができる。二重像を防ぐため、集光レンズを液晶パネルの前に設け、平面反射ミラーを液晶パネルの後に密接して設けたほうが好ましい。空間変調素子が反射型液晶パネルの場合、反射集光手段は集光レンズと反射型液晶パネルの後基板の内側の反射板とすることが出来る。この場合、反射板は反射電極であってもよい。

【0014】集光レンズは重量軽減のためフレネルレンズであることが好ましい。この場合、表面反射を防止するため、フレネルレンズの加工面を外向きにし、非加工面（平面）を液晶パネルに張り付けたほうが好ましい。集光レンズ表面に防反射処理を施してもよい。

【0015】さらに、反射集光手段としては液晶パネルの後に密接する同じ焦点を有する小凹面鏡の配列であってもよい。二重像を防ぐため小凹面鏡の反射面は液晶パネルの後基板の内側にあることが好ましい。小凹面鏡は凹面に形成される反射型液晶パネルの反射電極であってもよい。

【0016】光源としては蛍光灯、電球、LEDなどの単一発光部を有する光源、又は配列、2Dディスプレイ例えばLEDアレイ、白黒液晶ディスプレイ、CRTなど複数の発光部を提供可能な光源を用いることができる。2Dディスプレイを光源として用いた場合は複数の画素を光らせれば1発光部として機能することができる。

【0017】本発明において、ハーフミラーに反射される前記第1の反射集光手段の光軸と、ハーフミラーを通過する第2の反射集光手段の光軸が一致しないように該第1の反射集光手段及び第2の反射集光手段を配置することができる。

【0018】例えば、ハーフミラーに反射される第1の反射集光手段の光軸の方向とハーフミラーを通過する第2の反射集光手段の光軸の方向をずらして第1の反射集光手段及び第2の反射集光手段を配置すると、ハーフミラーを経て一つの発光部の光は第1の反射集光手段、第2の反射集光手段により異なる場所に反射集光することができる。

【0019】また、例えば、ハーフミラーに反射される第1の反射集光手段の光軸の位置とハーフミラーを通過する第2の反射集光手段の光軸の位置を横方向ずらして第1の反射集光手段及び第2の反射集光手段を配置すると、ハーフミラーを経て一つの発光部の光は第1の反射

(4)

特開2001-91897

集光することができる。

【0020】これらの場合、一つの発光部の光は二つの空間変調素子により左右の視差像パターン光に変調され、それぞれ異なる場所に反射集光するため、観察者が左右の眼を上記異なる場所に置けば、左右の視差像パターン光がそれぞれ入り、立体視が成立する。一つの発光部で左右の視差像パターン光を提供できるので、安価、且つシンプルなシステムが可能になる。

【0021】また、本発明において、前記光源は少なくとも一つの第1の偏光を発する発光部と該偏光と異なる少なくとも一つの第2の偏光を発する発光部を有し、前記第1の空間変調素子は前記第1及び第2の偏光の、一方の偏光のみ通過可能な偏光板を有し、前記第2の空間変調素子は他方の偏光のみ通過可能な偏光板を有することができる。

【0022】光源は少なくとも一つの異なる偏光を発光する偏光発光部ペアを有し、二つの空間変調素子は異なる透過軸の偏光板を有するため、二つの空間変調素子はそれぞれ異なる偏光板を通過する異なる偏光発光部からの偏光のみを変調し、左右の視差像パターン光を形成する。異なる偏光発光部はハーフミラーを経て、二つの反射集光手段により異なる位置にある観察者の左右の眼に集光するように位置調整すれば、左右の視差像パターン光が左右の眼に入り、立体視が成立する。この場合、二つの偏光発光部の異なる偏光を左右二つの眼にそれぞれ集光させるには、偏光発光部の位置を調整すればよい。発光部の位置調整は反射集光手段やハーフミラーの位置調整より容易であるのが利点である。二つの異なる偏光発光部を有する光源としては例えばそれぞれの発光部に異なる偏光板を付けて用いることができる。また、例えば1枚の偏光板のみを有する白黒液晶ディスプレイを用いることができる。出力信号がないとき、画面から一つの偏光が放出されるが、出力するときは出力部の画面のみが異なる偏光が放出され、二つの異なる偏光発光部が形成される。

【0023】本発明では、1発光部（又は1偏光発光部ペア）で1ペアの立体視の観察ゾーンを形成するため、複数の発光部（又は複数の偏光発光部ペア）を発光させると、複数のペアの立体視の観察ゾーンを提供でき、複数の観察者に対応できる。また、複数の発光部（又は複数の偏光発光部ペア）を横方向に配列して高速度順次発光し、第1の空間変調素子及び第2の空間変調素子は発光する発光部に対応する視差像の鏡像及び視差像をそれぞれ変調して高速形成すれば、横方向位置に連続の立体視の観察ゾーンペアが時分割で形成され、眼の残像現象により観察者が移動しながら連続の三次元画像を見ることができる。

【0024】また、観察者の位置を検出する検出装置を設けて、複数の発光部（又は複数の偏光発光部ペア）から観察者の位置に対応する観察ゾーンを提供可能なものを

選んで発光させることができる。こうすると、観察者が動いても、それに追従して光源位置が変更されるので、二つの空間変調素子によって形成される視差像の鏡像パターン光と視差像パターン光が常に観察者の両眼に別々に入射される。観察位置を追従する立体表示が可能になる。また、この場合、検出する観察者の現在位置に応じた観察ゾーンの視差像の反射像パターン光及び視差像パターン光を形成すれば、観察者が回り込んで連続の三次元画像を見ることが可能になる。

【0025】ここで、観察者の位置を検出する検出装置はカメラや磁気位置センサーなどの位置検出装置を用いることができるが、観察者を照射する赤外線光源と観察者を撮影する赤外線カメラを用いることが好ましい。

【0026】以上述べた装置において、反射側の空間変調素子は裏表を逆にして設けることが好ましい。こうすると、視差像信号を出力すれば本立体画像表示装置に必要な視差像の鏡像を得ることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】図1は本発明の1実施形態を示す説明図である。図1には、観察者の右眼10に右眼対応の視差像、左眼11に左眼対応の視差像をそれぞれ表示するための立体表示装置が図示されている。図1において、ハーフミラー30と、光源例えば発光部20を有する蛍光灯21、第1の空間変調素子例えば液晶パネル40、第2の空間変調素子例えば液晶パネル41、第1の反射集光手段例えばフレネルレンズ50と平面ミラー52、第2の反射集光手段例えばフレネルレンズ51と平面ミラー53を有する。

【0028】図2は図1の平面図である。蛍光灯21の発光部20の光はハーフミラー30によって透過光70と反射光71に分割され、それぞれ液晶パネル40及び41を正面から照射する。液晶パネル40は透過光70を変調し、観察者の右眼用視差像の反射像パターン光72を形成する。液晶パネル41は反射光71を変調し、観察者の左眼用視差像パターン光73を形成する。本実施形態では、液晶パネル40、41の後ろに密接してそれぞれ平面反射ミラー52、53が設けられ、前にそれぞれフレネルレンズ50、51が設けられている。

【0029】ハーフミラー30に反射されるフレネルレンズ50と平面ミラー52からなる第1の反射集光手段の光軸500（白線）を右側に傾き、ハーフミラー30を通過するフレネルレンズ51と平面ミラー53からなる第2の反射集光手段の光軸510（白線）を左側に傾くようにすることにより、液晶パネル40で形成した右眼用視差像パターン光72を右側の観察ゾーンに、液晶パネル41で形成した左眼用視差像パターン光73を左側の観察ゾーンにそれぞれ集光でき、観察者が左右の眼をそれぞれの対応観察ゾーンにおけば、立体像を見ることができる。

【0030】本実施例では、二つの異なる偏光を発する

(5)

特開2001-91897

ルと平面反射ミラーは平行しているが、必ず平行しなくても良い。平面反射ミラーのみ傾く場合でも、反射集光手段の光軸が傾く。しかし、二重像防止のため、液晶パネルは平面反射ミラーに平行かつ密接して設けたほうが好ましい。また、第1、第2の反射集光手段の光軸の傾き方向が図示されているが、光軸の傾き方向もこれに限るものではない。例えば、ハーフミラー30に反射されるフレネルレンズ50と平面ミラー52からなる第1の反射集光手段の光軸500（白線）を左側に傾き、ハーフミラー30を通過するフレネルレンズ51と平面ミラー53からなる第2の反射集光手段の光軸510（白線）を右側に傾くようにする場合、液晶パネル40は観察者の左眼用視差像の反射像ボタン光72を形成し、液晶パネル41は観察者の右眼用視差像ボタン光を形成すれば、同様に立体視が可能である。

【0031】図3は図2の実施の形態の変形例である。図3に示す実施の形態と図2の実施の形態との違いは、光軸の方向ではなく、位置をずらした点である。ハーフミラー30に反射されるフレネルレンズ50と平面ミラー52からなる第1の反射集光手段の光軸500（白線）の位置が右側に位置し、ハーフミラー30を通過するフレネルレンズ51と平面ミラー53からなる第2の反射集光手段の光軸510（白線）の位置が左側に位置するようにすることにより、液晶パネル40で形成した右眼用視差像ボタン光72を右側の観察ゾーンに、液晶パネル40で形成した左眼用視差像ボタン光73を左側の観察ゾーンにそれぞれ集光でき、観察者が左右の眼をそれぞれの対応観察ゾーンにおけば、立体像を見ることができる。

【0032】本実施例では、第1、第2の反射集光手段の光軸の相対位置が図示されているが、光軸の相対位置はこれに限るものではない。例えば、ハーフミラー30に反射されるフレネルレンズ50と平面ミラー52からなる第1の反射集光手段の光軸500（白線）を左に位置し、ハーフミラー30を通過するフレネルレンズ51と平面ミラー53からなる第2の反射集光手段の光軸510（白線）を右側に位置するようにしても、液晶パネル40は観察者の左眼用視差像の反射像ボタン光72を形成し、液晶パネル41は観察者の右眼用視差像ボタン光を形成すれば、同様に立体視が可能である。

【0033】図4（図5）は図2の実施の形態のさらなる変形例である。図4（図5）に示す実施の形態と図2に示す実施の形態との異なる点は、入射面側の偏光板の透過軸の方向を特定する必要の無い液晶パネル40、41の代わりに、入射面側の偏光板の透過軸の方向が互いに直交するような液晶パネル42、43を用いることと、光源は一つの蛍光灯の代わりに二つの蛍光灯を用い、それぞれの蛍光灯の前に液晶パネル42の偏光板の透過軸と一致する透過軸を持つ偏光板と、液晶パネル43の偏光板の透過軸と一致する透過軸を持つ偏光板を設

けて形成した、偏光発光部26と偏光発光部28を有することである。

【0034】図4に図示ように、偏光発光部26からの光はハーフミラー30によって透過光60と反射光61に分割される。透過光60の偏光成分は液晶パネル42の入射側の偏光板の透過軸と一致するため、液晶パネル42により視差像ボタン光62に変調され、フレネルレンズ50と反射ミラー52によって右眼に反射集光される。反射光61の偏光成分は液晶パネル43の入射側の偏光板の透過軸と直交するため、この偏光板によって遮断される。

【0035】また、図5に示すように、偏光発光部28からの光はハーフミラー30によって透過光80と反射光81に分割される。透過光80の偏光成分は液晶パネル42の偏光板の透過軸と直交するため、この偏光板によって遮断される。反射光81の偏光成分は液晶パネル43の偏光板の透過軸と一致するため、液晶パネル43により視差像ボタン光83に変調され、フレネルレンズ51と反射ミラー53によって左眼に反射集光される。このため、右眼には右眼視差像、左眼には左眼視差像を見ることができる。

【0036】ここで、偏光発光部26、28は通常の光源発光部に異なる偏光板を付けて形成したが、1枚の偏光板のみを有する白黒液晶ディスプレイを用いることもできる。この場合出力信号がない画面部分は液晶パネル42、43の中の一つ例えば液晶パネル42の偏光板の透過軸と一致する偏光を放出し、出力信号がある画面部分は液晶パネル42、43の中のもう一つ例えば液晶パネル43の偏光板の透過軸と一致する偏光を放出するため、異なる偏光の偏光発光部を形成できる。

【0037】図6は図1の実施の形態の配置方式を変形例である。ハーフミラーの方向を変え、二枚の液晶パネルを奥と下側に設け、蛍光灯21を上側に設ける。この場合も図1と同様に、ハーフミラー30に反射されるフレネルレンズ50と平面ミラー52からなる第1の反射集光手段の光軸を右側に傾き、ハーフミラー30を通過するフレネルレンズ51と平面ミラー53からなる第2の反射集光手段の光軸を左側に傾くようにすることにより、液晶パネル40で形成した右眼用視差像ボタン光72を右側の観察ゾーンに、液晶パネル40で形成した左眼用視差像ボタン光73を左側の観察ゾーンにそれぞれ集光でき、観察者が左右の眼をそれぞれの対応観察ゾーンにおけば、立体像を見ることができる。

【0038】図6は、図2のような奥側と左側による反射集光の配置を奥側と下側による反射集光に変えたが、同様にして、奥側と上側による反射集光、奥側と右側による反射集光に変えてもよい。

【0039】図7は図2の光源を複数用いた場合を示す。図2の構造では、蛍光灯位置を奥方向に移動すれば、観察者の左眼用視差像ボタン光72は液晶パネル40で形成され、観察者の右眼用視差像ボタン光73は液晶パネル41で形成される。

(6)

特開2001-91897

手前に移動すれば、観察者の最適観察位置は左に移動する。従って、蛍光灯21を奥と手前の二つの位置にそれぞれ設置すれば、右と左で二人の観察者が同時に立体像を見ることができる。複数の発光部を用いれば、複数の観察者に対応することができる。同様に、図3の実施例も複数の発光部を用いれば、複数の観察者に対応することができ、図4の実施例では複数の偏光発光部ペアを用いれば、複数の観察者に対応することができる。

【0040】さらに、図7に示す立体画像表示装置について、二つの蛍光灯21を高速発光可能な光源例えば二つのLEDに変え、視差像表示用の液晶ディスプレイ40、41は高速表示可能なものに変え、上記二つのLEDを高速に順次発光することにより2ペアの観察ゾーンが時分割で形成される。つまり、四つの連続の単眼観察ゾーンが形成される。それらの四つの観察ゾーンの位置に対応した視差像ボタン光を液晶パネル40、41により時分割で形成すれば、眼が移動しながら連続の立体像を見ることができる。この方式の利点は、四つの連続の単眼観察ゾーンを形成するには、2時分割で可能であり、液晶パネルは二次元表示するときの倍の表示速度があれば、四つの観察ゾーンより二次元表示時と同じ速度の動画を三次元的に観察することができる。また、ここでは2ペアの観察ゾーンを時分割で形成しているが、さらに多数の発光部を高速時分割で発光させ、それに対応した高速の液晶パネルで視差像ボタン光を生成すれば、より多くの視差像観察ゾーンを作り出すことができる。

【0041】図3の実施の形態（又は図4の実施の形態）の場合でも、複数の発光部（又は偏光発光部ペア）を時分割で表示し、それに対応した高速液晶パネルで視差像ボタン光を生成すれば、上記の時分割表示が可能であることは、同業者が簡単に理解できるため、詳細の説明を省略する。

【0042】ここで、光源としては上下方向が長いLEDが図示されているが、上下方向に短いものを用いる場合、上下方向の拡散板を液晶パネルの近傍に取り付けられればよい。また、光源としてはLEDのほか、高速の白黒液晶ディスプレイ、高速白黒CRTなど他の複数の発光部を提供可能なものを用いることができる。高速白黒液晶ディスプレイは例えば強誘電体液晶ディスプレイ、反強誘電体液晶ディスプレイなどの高速の液晶ディスプレイを用いることができる。

【0043】図8は、観察者の位置が変わる場合、それに追従して左右の視差像を左右の眼に表示する実施の形態を示す。図8に示す立体画像表示装置は、図1に示す実施の形態との違いは、図1の一つの発光部を有する蛍光灯21を複数の発光部を提供可能な面光源例えば白黒液晶ディスプレイ23に変え、観察者の位置検出装置例えばカメラ01と、カメラ01で検出した観察者の位置に基づいて白黒液晶ディスプレイ23の発光部位置を制御

する制御部02を設けたことである。

【0044】こうすると、観察者の位置はカメラ01で常に監視されている。このカメラ01での検出結果に基づき、観察者の位置が変化した場合には、発光位置制御部02により白黒液晶ディスプレイ23の中から該観察者の左右の眼に反射集光可能な発光部20をそれぞれ選択して発光させる。この結果、観察者の位置が変化しても、左右の眼に左右視差像を常に入射させることができる。

【0045】この場合、複数観察者がいれば、複数観察者の位置が検出され、それらの位置に対応して白黒液晶ディスプレイ23の複数の部分が発光することにより、複数観察者が移動しながら立体像を見ることができる。

【0046】また、この場合、検出する移動中の観察者の現在位置から見える視差像の反射像ボタン光と視差像ボタン光を液晶パネル40、41で形成すれば、高速液晶パネルを用いることなく、一人の観察者に回り込んで見える連続の三次元画像を表示することが可能である。さらに、図9に示すように、液晶パネル40、41を高速液晶パネルを用い、複数の観察者位置に対応した白黒液晶ディスプレイ23の複数発光部を時分割で発光させると、複数発光部を時分割発光に対応して液晶パネル40、41に右眼用視差像の反射像ボタン光72と左眼用視差像ボタン光73を時分割で形成すれば、複数の観察者に回り込んで見える連続の三次元画像を表示することが可能である。

【0047】ここで、光源は白黒液晶ディスプレイを用いたが、LEDアレイ、CRTなど他の複数の発光部を提供可能なものを用いてもよい。また、観察者の位置検出装置としてはカメラを用いたが、観察者を照射する赤外線光源と赤外線カメラを用いることは好ましい。また、他の位置検出装置例えば磁気位置センサーなどを用いることもできる。

【0048】図3の実施の形態の場合でも、光源を複数の発光部を提供可能な面光源例えば白黒液晶ディスプレイ23に変え、観察者位置検出装置例えばカメラ01と、カメラ01で検出した観察者の位置に基づいて白黒液晶ディスプレイ23の発光部位置を制御する制御部02を設ければ、カメラ01での検出結果に基づき、発光位置制御部02により白黒液晶ディスプレイ23の中から該観察者の左右の眼に反射集光可能な部分をそれぞれ選択して発光させることにより、追尾観察者の位置が変化しても、左右の眼に左右視差像を常に入射させることができる。上記の追従表示が可能である。

【0049】図10には図4の偏光を利用する方式の複数観察者追尾に変形した場合を示す。右眼用液晶パネル42と左眼用液晶パネル43は図4と同じように入射面側の偏光板の透過軸が互いに直交する。光源としては、バックライト側のみ右眼用液晶パネル42の偏光板の透過軸と同じ透過軸を持つ面光源を有する液晶ディスプレイ

(7)

特開2001-91897

レイ24を用いる。また、観察者位置検出装置例えばカメラ01と、カメラ01で検出した観察者の位置に基づいて白黒液晶ディスプレイ24の偏光発光位置を制御する制御部02が設けられている。カメラ01で検出した二人の観察者位置に基づき、制御装置02は二人の観察者の左眼位置を割り出し、液晶ディスプレイ24の画面から光が左眼位置に反射集光される部分28を選び、出力信号を与える。そうすると、液晶ディスプレイ24の部分画面28は液晶パネル43の偏光板の透過軸と一致する第2の偏光成分を放出する。この偏光は液晶パネル43の偏光板を通過でき、液晶パネル42の偏光板を通過できないため、液晶パネル43によって変調され、左眼用視差像パターン光83が各観察者の左眼に入る。その他の液晶ディスプレイ24の画面はすべて第1の偏光を放出し、この偏光は液晶パネル42の偏光板を通過でき、液晶パネル43の偏光板を通過できないため、液晶パネル42によって変調され、右眼用視差像パターン光62が各観察者の右の眼にそれぞれ入る。観察者が移動しても立体画像を見ることができる。また、この場合も観察者の位置に対応した視差像を表示すれば、観察者は回り込んで三次元画像を見ることができる。

【0050】以上に述べたすべての実施の形態において、反射集光手段は、フレネルレンズと平面鏡を用いるが、フレネルレンズを用いれば重量軽減が可能であるが、フレネルレンズの代わりに他の集光レンズを用いてもよい。また、レンズ面は光を反射するので、レンズ面に反射防止処置をしてもよい。また、反射集光手段としては、ほかに例えば面状に配置される複数の小凹面鏡アレイ、HOE（ホログラフィックス光学素子）などの集光可能のものを用いることができる。面状に配置される複数の小凹面鏡を用いる場合、二重像を防止するため、面状に配置される複数の小凹面鏡の反射面は液晶パネルに密着して設けても、液晶基板の内側に設けてもできる。また、電極を小凹面鏡に加工して用いてもよい。

【0051】視差像を表示するための液晶パネル（又は反射型液晶パネル）は、横方向の光拡散手段例えば拡散フィルム（又は拡散電極）を有しないものを用いることが好ましい。さらに、視差像のパターン光を形成しハーフミラーの反射を経て観察者の眼に届く、側面の液晶パネルは裏表を逆に設けた方が好ましい。こうすれば、鏡像を簡単に得ることが出来る。

【0052】光源は、蛍光灯、LEDなど単一発光部を有するものと白黒ディスプレイ、LEDアレイ、白黒CRTなど複数の発光部を有するものを用いることができる。また、偏光を利用する方式の光源としては、バックライト側の1枚の偏光板のみを有する白黒液晶ディスプレイを用いることが好ましい。こうすると、表示信号で観察者の一方の眼に対応する画面部分のみある偏光成分の偏光を放出し、他の画面部分は別の偏光成分の偏光を放出できるので、一視野の異なる2枚の画面を同時に表示

光部を作り出すことが可能であり、それらの位置を移動されることも簡単である。

【0053】反射集光の原理を説明しやすいように、上記の実施形態の配置として、第1反射集光手段及び第1の光学変調素子を左側に、第2反射集光手段及び第2の光学変調素子を奥側に配置したが、上記すべての実施形態において、ハーフミラーの向きを変えれば、第1反射集光手段及び第1の光学変調素子と、第1反射集光手段及び第1の光学変調素子をそれぞれ下側と奥側、又は上側と奥側、又は右側と奥側に配置することができる。さらに、横の視野が広く取れる観点から、下側と奥側、又は上側と奥側の配置が好ましい。

【0054】以上、本発明についての実施の形態について説明したが、本発明はそれらに限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施の形態の概略図

【図2】図1の実施の形態の反射集光方式を説明する平面図

【図3】図2の実施の形態の反射集光方式を変更した変形例

【図4】図2の実施の形態の反射集光方式を変更した他の変形例

【図5】図2の実施の形態の反射集光方式を変更した他の変形例

【図6】図1の実施の形態の配置を変更した変形例

【図7】図2の実施の形態を複数観察者対応に変更した変形例

【図8】図2の実施の形態を追従型に変更した変形例

【図9】図2の実施の形態を複数観察者追従型に変更した変形例

【図10】図4の実施の形態を複数観察者追従型に変更した変形例

【図11】従来の方式である時分割方式の原理図

【図12】従来の方式であるバックライト方式の原理図

【図13】従来の方式である運動視差に伴う表示可能なバックライト方式

【図14】従来の方式である単一バックライト光源方式の原理図

【図15】従来の方式である偏光を利用する方式の原理図

【符号の説明】

01 観察者の位置検出装置として用いたカメラ

02 発光位置制御装置

10 観察者の右眼

11 観察者の左眼

20 光源の発光部

21 光源として用いた蛍光灯

22 光源として用いた白黒液晶ディスプレイ

(B)

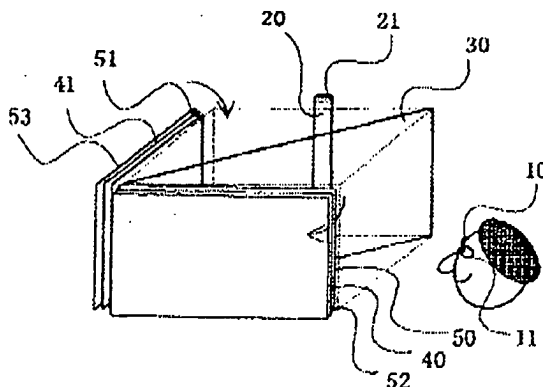
特開2001-91897

24 偏光光源として用いる一枚の偏光板のみを有する
白黒液晶ディスプレイ
26 第1の偏光を放出する偏光発光部
28 第2の偏光を放出する偏光発光部
30 ハーフミラー
40 第1空間変調素子として用いた右眼用液晶パネル
41 第2空間変調素子として用いた左眼用液晶パネル
42 入射面偏光板の透過軸が左眼用液晶パネルのと垂
直する右眼用液晶パネル
43 入射面偏光板の透過軸が右眼用液晶パネルのと垂
直する左眼用液晶パネル
50 第1の反射集光手段の集光手段としても用いた右
眼用フレネルレンズ
51 第2の反射集光手段の集光手段としても用いた左
眼用フレネルレンズ
52 第1の反射集光手段の反射手段としても用いた右
眼用反射ミラー
53 第2の反射集光手段の反射手段としても用いた左
眼用反射ミラー
500 第1の反射集光手段の光軸
510 第2の反射集光手段の光軸
70 ハーフミラーを透過する透過光
71 ハーフミラーに反射される反射光
72 右眼用パターン光
73 左眼用パターン光
60 ハーフミラーを透過する第1の偏光発光部の透過

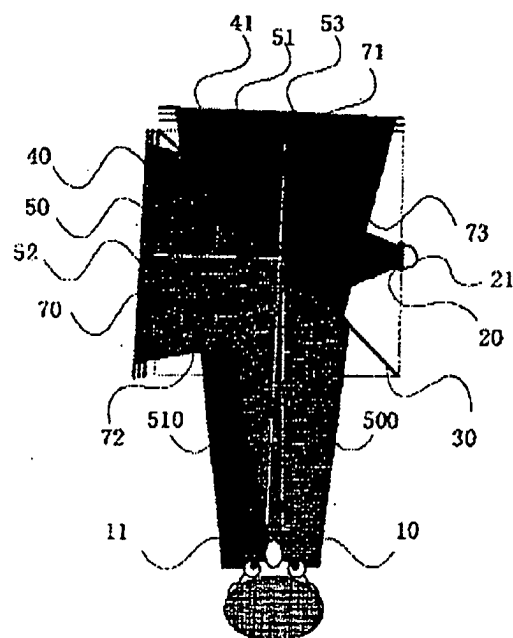
光

61 ハーフミラーに反射される第1の偏光発光部の反
射光
62 第1の偏光のパターン光
80 ハーフミラーを透過する第2の偏光発光部の透過
光
81 ハーフミラーに反射される第2の偏光発光部の反
射光
83 第2の偏光のパターン光
901 高速CRT
902 液晶シャッターアレイ
903 913、923、933 フレネルレンズ
904 レンズ
905 観察ゾーン
911、921、931 透過型液晶パネル
012 2Dディスプレイ
914、924、934 ハーフミラー
915 赤外線ランプ
916 赤外線カメラ
922、932 バックライト
925 検出装置
936 反射鏡
941 2種類の偏光画素を有する液晶パネル
951、961 偏光画素
952、962 偏光光源

【図1】



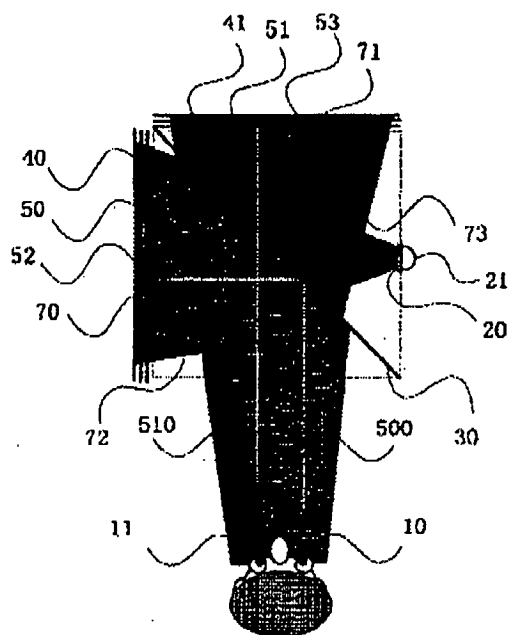
【図2】



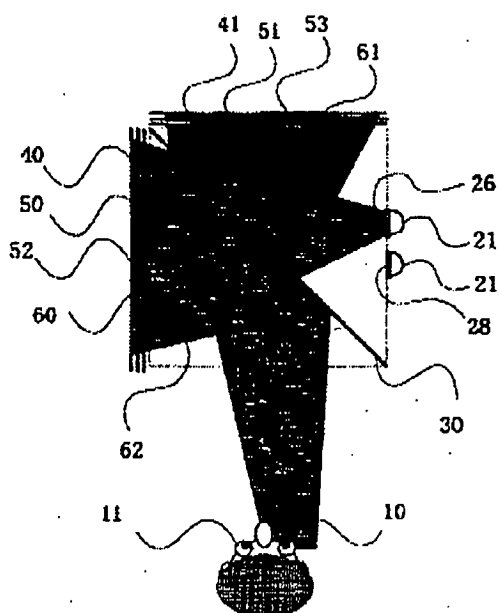
(9)

特開2001-91897

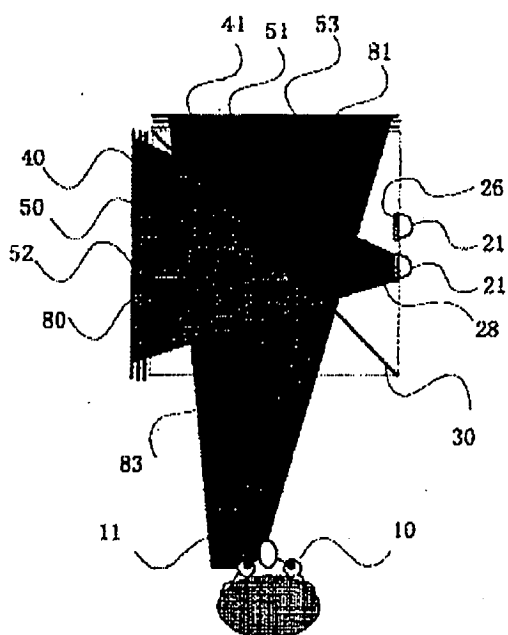
【図3】



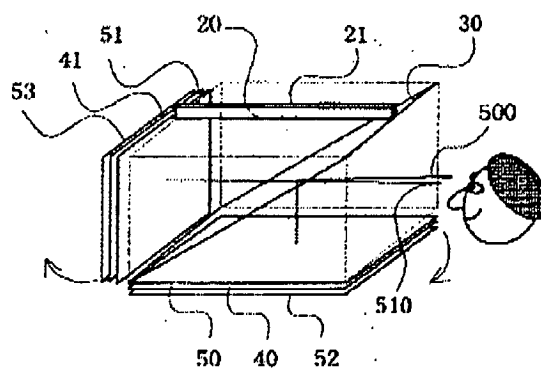
【図4】



【図5】



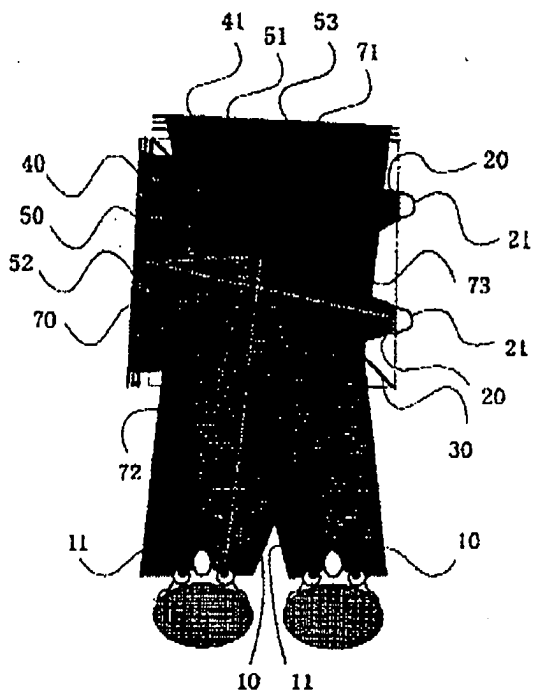
【図6】



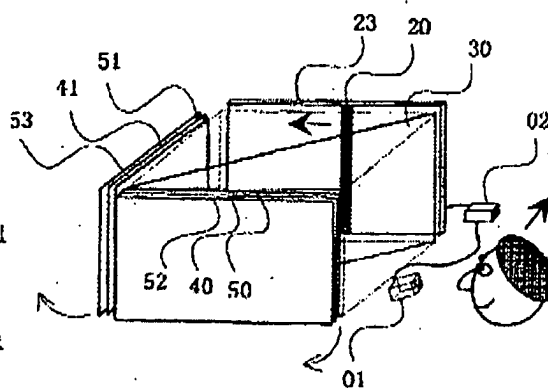
(10)

特開2001-91897

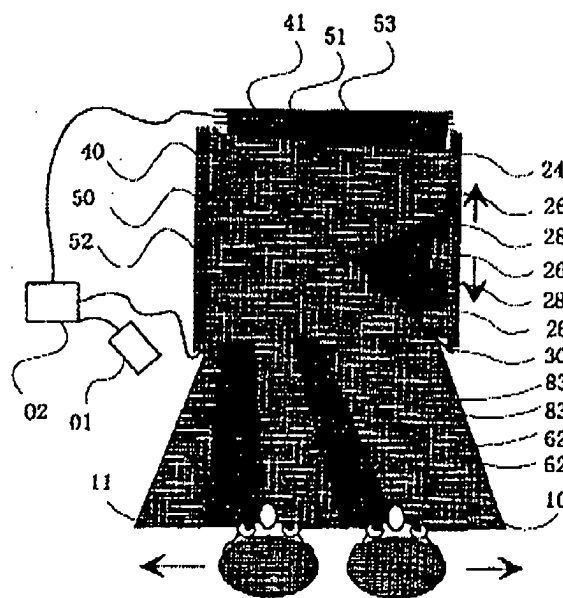
【図7】



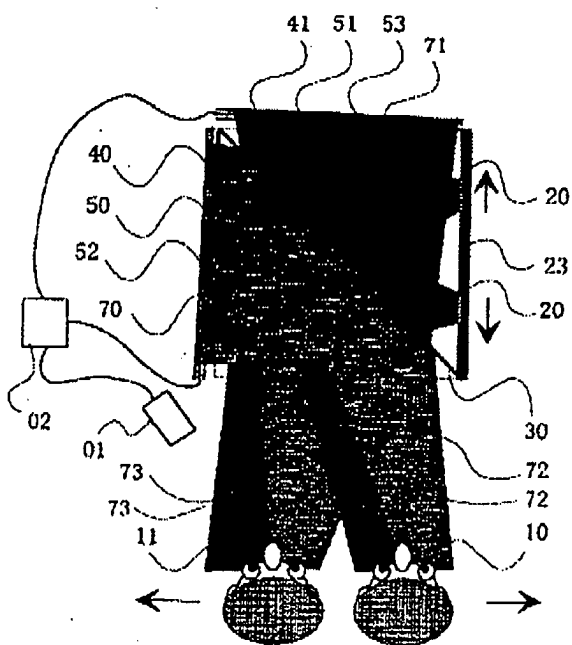
【図8】



【図10】



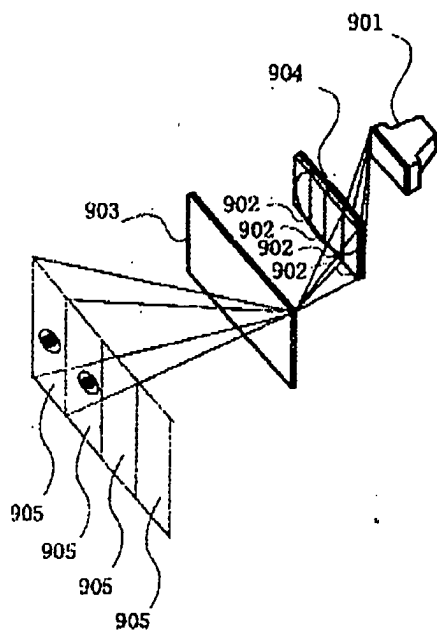
【図9】



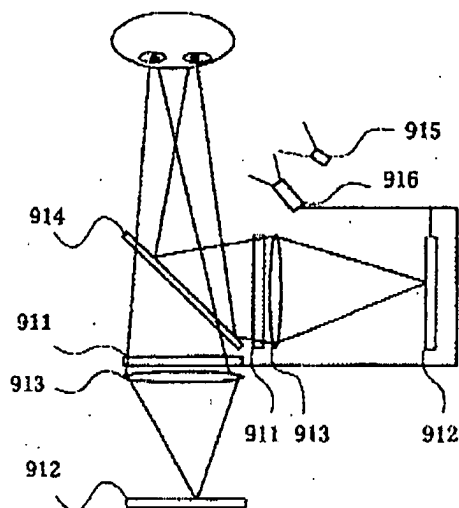
(11)

特開2001-91897

【図11】 Prior Art

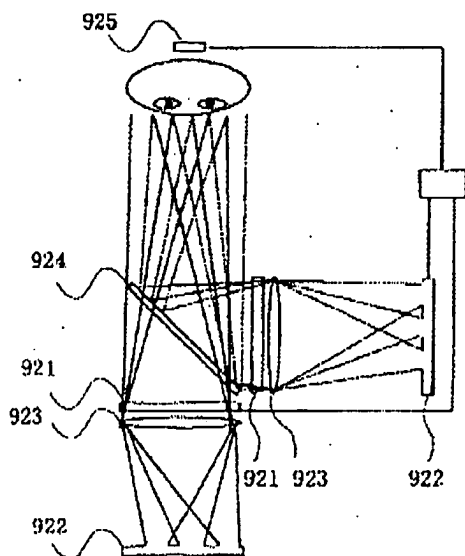


【図12】 Prior Art

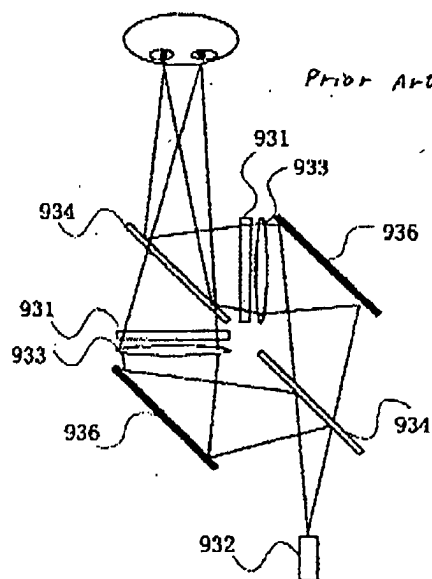


【図14】

【図13】 Prior Art



Prior Art

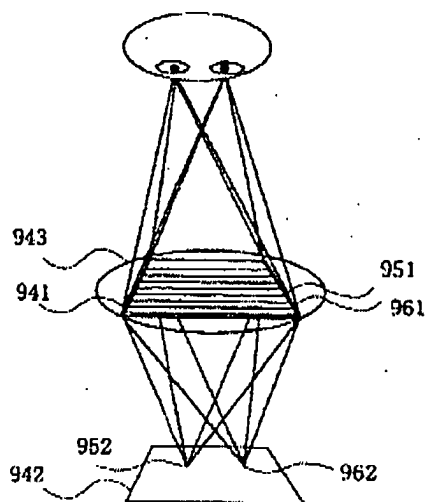


(12)

特開2001-91897

【図15】

Prior Art



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.